

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl ungsschrift
⑪ DE 3507464 A1

⑤1 Int. Cl. 4:
H01 R 11/18
H 01 R 13/24

②1 Aktenzeichen: P 35 07 464.7
②2 Anmeldetag: 2. 3. 85
④3 Offenlegungstag: 12. 9. 85

DE 3507464 A1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1
08.03.84 DE 34 08 375.8

⑦1 Anmelder:
Feinmetall GmbH, 7033 Herrenberg, DE

⑦4 Vertreter:
König, O., Dipl.-Phys. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 7000
Stuttgart

⑦2 Erfinder:
Krüger, Gustav, Dr., 7033 Herrenberg, DE

⑤4 Federkontaktstift

Federkontaktstift zum Kontaktieren von in mindestens einer Reihe eng beieinander liegenden Stellen von Prüflingen, wie Leiterplatten und dgl. Er weist einen in einem Mantelrohr gleitend geführten und von einer Feder belasteten Kolben auf, bei welchem der Querschnitt des Mantelrohres und des in ihm geführten Bereiches des Kolbens in einer Richtung größer ist als in der dazu senkrechten Richtung.

DE 3507464 A1

1

5

Patentansprüche

10

15

20

25

30

35

1. Federkontaktstift für mit einer Vielzahl von Federkontaktstiften bestückbare Prüfadapter zum Kontaktieren von Prüflingen zwecks Prüfung auf deren elektrische Fehlerfreiheit, wie Leiterplatten, integrierte Schaltungen oder dergl., welcher Federkontaktstift einen dem Kontaktieren von Prüfstellen dienenden Kolben aufweist, der in einem Mantelrohr axial beweglich geführt und von mindestens einer Feder in Richtung auf seine Ruhelage belastet ist, d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Querschnittsabmessungen des Mantelrohres (1; 22; 30) und des in ihm geführten Bereichs des Kolbens in einer Richtung (Längsrichtung x des Querschnittes) größer als in der dazu senkrechten Richtung (Querrichtung y des Querschnittes) sind.
2. Federkontaktstift nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umriß des maximalen Querschnittes des Mantelrohres (1; 22; 30) in ein geometrisches Rechteck paßt, dessen lange Seiten parallel zur Längsrichtung (x) und dessen kurze Seiten parallel zur Querrichtung (y) des Querschnittes des Mantelrohres (1; 22; 30) verlaufen, wobei dieser Umriß mit jeder dieser vier Seiten des geometrischen Rechteckes mindestens je einen Punkt gemeinsam hat.

1

3. Federkontaktstift nach Anspruch 1 oder 2, da-
5 durch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des
Mantelrohres (1; 22; 30) in Längsrichtung (x)
mindestens 1,2-fach so lang ist wie in Querrich-
tung (y).
- 10 4. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche 1 - 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der Umriß des Quer-
schnittes des Mantelrohres die Form eines Ovals hat.
- 15 5. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche 1 - 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der Umriß des Quer-
schnittes des Mantelrohres aus zwei Parallelen
(2, 3) besteht, die durch Rundungen (4, 5) verbun-
den sind.
- 20 6. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (19, 25) eine
Druckfeder in Form einer Biegefeder ist.
- 25 7. Federkontaktstift nach Anspruch 6, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Biegefeder (19) aus mindestens
einem in entspanntem Zustand schwach gekrümmten oder
geraden Draht oder Streifen besteht.
- 30 8. Federkontaktstift nach Anspruch 6, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Biegefeder (25) mehrere schlangen-
artig angeordnete Biegungen (26) hat.
9. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche
1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (36)

35

1

5

eine Zugfeder, vorzugsweise Schraubenfeder, und in einer Aussparung (35) des Kolbens (31) untergebracht ist.

10

10. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (19; 25; 36) mit dem Kolben (11; 23; 31) und/oder mit dem Mantelrohr (1; 22; 30), vorzugsweise mit seinem Kontaktende (10; 24), verschweißt ist.

15

11. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (19; 25; 36) mit dem Kolben (11; 23; 31) und vorzugsweise auch mit dem Mantelrohr (1; 22; 30) durch Löten verbunden ist.

20

12. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder aus elastomerem Material, vorzugsweise Gummi, besteht.

25

13. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelrohr (1; 22; 30) durch Verformen eines kreiszylindrischen Rohres hergestellt ist.

30

14. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelrohr (19; 25; 36) über seine ganze axiale Länge oder nahezu über seine axiale Länge ungefähr zylindrisch ist.

35

15. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche 1 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelrohr (1; 22; 30) einen Anschlag (6) aufweist, gegen welchen der Kolben (11; 23; 31) unter der Kraft der Feder

1

(19; 25; 36) in seiner Ruhelage anliegt.

5

16. Federkontaktstift nach Anspruch 14 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Mantelrohres (1; 22; 30) an seinem vorderen Ende zur Bildung des Anschlages für den Kolben (11; 23; 31) verringert ist und das Mantelrohr über seine übrige Länge zylindrisch ist.

10

17. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelrohr (1; 22) an seinem rückwärtigen Ende durch einen Deckel (7) abgeschlossen ist, der als Kontaktende (10; 24) zum Befestigen von Anschlußleitungen ausgebildet ist, insbesondere einen einem Drahtende angepaßten Fortsatz (8) hat.

15

20

18. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche 1 - 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (31) an seinem rückwärtigen Ende aus dem Mantelrohr (30) hervorragt.

25

19. Federkontaktstift nach einem der Ansprüche 1 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (19; 25) eine vollständig innerhalb des Mantelrohres (1; 22) angeordnete Feder ist.

30

20. Federkontaktstift nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Mantelrohres (1; 22; 30) in Längsrichtung (x) mindestens doppelt so lang ist wie in Querrichtung (y).

35

1

5

Feinmetall GmbH

7033 Herrenberg

10

Federkontaktstift

15

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Federkontaktstift nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Prüfadapter dienen dem gleichzeitigen Prüfen einer Mehrzahl oder Vielzahl von Stellen (Prüfstellen) des jeweiligen Prüflinges, um festzustellen, ob alle Leiter und sonstigen elektrischen bzw. elektronischen Komponenten des Prüflinges intakt sind und ihre vorgesehenen Funktionen erfüllen können.

25

Bei solchen Prüflingen, wie Leiterplatten, integrierten Schaltungen oder dergl., kommt es häufig vor, daß sie mindestens eine gerade Reihe von gleichzeitig zu prüfenden Kontakten oder sonstigen zu kontaktierenden Prüfstellen haben, die in der Reihe sehr eng nebeneinander liegen, wogegen in der Richtung quer zu einer solchen Reihe der Abstand der

35

1

5 nächsten Prüfstellen von dieser Reihe erheblich
größer ist. Die bekannten Federkontaktstifte haben
im Querschnitt kreisrunde Mantelrohre und Kolben.
Die Kolben werden durch im Mantelrohr befindliche
10 vorgespannte Schraubendruckfedern belastet. Für
sicheres Kontaktieren der Prüfstellen der Prüflinge
durch die Spitzen oder Köpfe der Kolben müssen die
Schraubendruckfedern verhältnismäßig große Kräfte
von im allgemeinen meist 50-300 cN (Gramm) ausüben. Diese
Forderung setzt der Möglichkeit, den Durchmesser
15 des Mantelrohres solcher bekannten Federkontakt-
stifte zu verringern, Grenzen. Man hat dem da-
durch abzuhelpen versucht, daß man mit dem Kolben
eines Federkontaktstiftes einen dünnen, drahtförmigen
Fortsatz verbunden und diesen in einer Kanüle
20 bis nahe an den Prüfling geführt hat (Jahrbuch der
Deutschen Gesellschaft für Chronometrie, Bd. 30,
1979, S. 269-276). Die freien Enden der Fortsätze
konnten so enger zusammengedrückt werden als die Fe-
derkontaktstifte selbst. Das ergab aber eine sehr
25 schwierig herzustellende, empfindliche und kosten-
aufwendige Konstruktion. Die langen Fortsätze sind
in den Kanülen nicht reibungsfrei zu führen, und es
treten leicht Störungen und auch Verringerung der von
der Feder auf den Kolben ausgeübten Kraft auf dem Weg
30 des Fortsatzes in der Kanüle auf.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, Federkontaktstifte

35

1

5

so auszubilden, daß sie bei einfacher, kostengünstiger und nicht störanfälliger Bauart besonders geringe Mittenabstände von in einer geraden Reihe angeordneten Prüfstellen von Prüflingen zulassen.

10

15

20

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Kennzeichnungsteils des Anspruches 1 gelöst. Die Erfindung erlaubt es, die Federkontaktstifte in der Querrichtung sehr dünn zu machen und sie trotzdem und ihre Federn wie auch ihre Mantelrohre und Kolben noch ausreichend stabil auszuführen. Insbesondere können selbst bei extrem geringer minimaler Dicke des Mantelrohres noch relativ starke Federn vorgesehen werden. Die Federkräfte können zweckmäßig etwa 50 bis 300 cN betragen. Die Federkontaktstifte nach der Erfindung sind betriebssicher und verhältnismäßig wenig aufwendig in der Herstellung und die Kolben haben wenig Reibung.

25

30

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung solcher Federkontaktstifte beim Prüfen von Prüflingen, die in geraden Reihen angeordnete, durch je einen Federkontaktstift zu kontaktierende Prüfstellen, wie Kontakte oder dergl., haben, die in der Reihe sehr nahe beieinander liegen, während der seitliche Abstand dieser Reihe zu anderen Prüfstellen oder Reihen von Prüfstellen größer ist, besonders wenn die Prüfstellen in der Reihe nach einem linearen Raster angeordnet sind. Solche geraden Reihen von Prüfstellen bilden oft

35

1

5 Anschlußkontakte von Leiterplatten, von integrier-
ten Schaltungen oder dergl.

10 In einer besonders günstigen Ausführungsform ist der
Querschnitt des Mantelrohres des Federkontaktstiftes
in Längsrichtung mindestens 1,2-fach, vorzugsweise
mindestens doppelt so lang wie in Querrichtung.

15 Das Mantelrohr ist besonders zweckmäßig durch Ver-
formen eines kreiszylindrischen Rohres hergestellt,
vorzugsweise durch Stauchen, wobei genaue, gleich-
bleibende Maße des Querschnitts einzuhalten sind.
Eine besonders geringe Breite in Querrichtung läßt
20 sich vor allem erreichen, wenn der Umriß des Quer-
schnittes aus zwei Parallelen besteht, die durch
Rundungen verbunden sind. Die den Kolben belastende
Feder kann vorteilhafterweise ebenfalls so ausge-
bildet sein, daß sie in Längsrichtung des Quer-
schnittes ausgedehnter ist als quer dazu, vorzugs-
weise eine ebene Biegefeder ist. Im einfachsten Fall
25 hat sie die Form eines Stabes, der aus sei-
ner wenig gekrümmten oder geraden entspannten Lage
ausgelenkt ist. Für größere Federwege ist die Feder
zweckmäßig als Biegefeder mit mehreren schlangen-
artigen Windungen ausgebildet.

30 Besonders für noch größere Wege und eine flache Fe-
derkennlinie ist es günstig, eine Zugfeder anzuord-

35

1

5

nen, insbesondere eine Schraubenfeder, die an ihrem rückwärtigen Ende am Kolben, an ihrem vorderen Ende am Mantelrohr befestigt ist. Der Kolben hat dabei eine Aussparung, welche die Zugfeder aufnimmt.

10

15

Um einen guten elektrischen Kontakt zu erreichen, ist die Feder an ihren Enden zweckmäßig mit dem Kolben und/oder dem Mantelrohr verschweißt oder verlötet. Wenn durch geeignete Maßnahmen, insbesondere genaue Paßform und nicht korrodierende Oberflächen, für guten Stromübergang zwischen Kolben und Mantelrohr gesorgt ist, kann auf eine leitende Verbindung über die Feder verzichtet werden. Die Feder kann dann auch vorteilhaft aus einem nicht leitenden Werkstoff wie Gummi bestehen.

20

25

30

Besonders zweckmäßig ist es, das Mantelrohr mit einem Anschlag zu versehen, gegen den der Kolben unter der Kraft der Feder in seiner Ruhelage anliegt. Das Mantelrohr ist vorteilhaft an seinem rückwärtigen Ende durch einen Deckel abgeschlossen, der als Kontaktende dient, an welchem besonders einfach Anschlußleitungen befestigt werden können. Ragt der Kolben an seinem rückwärtigen Ende ständig aus dem Mantelrohr heraus, so ist es vorteilhaft, dieses Ende als Kontaktende zum Befestigen eines Anschlusses auszubilden.

35

Das Mantelrohr kann zweckmäßig über seine Länge ungefähr konstantes Querschnittsprofil aufweisen. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, daß der Querschnitt des Mantelrohres über die ganze axiale Länge oder nahezu über die axiale Länge des Mantelrohres konstant ist. Besonders zweckmäßig ist es, wenn der Querschnitt des Mantelrohres an

1 seinem vorderen Ende zur Bildung eines Anschlages für
den Kolben verringert ist und daß das Mantelrohr über
seine übrige Länge zylindrisch ist.

5 Der Federkontaktstift nach der Erfindung hat den Vor-
teil, daß er in Querrichtung des langgestreckten
Querschnittes seines Mantelrohres sehr schmal sein
kann, vorzugsweise ca. 0,4 bis 3 mm, so daß die Kon-
taststifte Reihen bilden können, in denen sie sehr
10 geringe Mittenabstände voneinander haben, die nur
geringfügig größer als ihre in der Querrichtung
ihres Mantelrohrquerschnittes gemessene Dicke des
Mantelrohres sind. Es können so geringe Mittenabstän-
de erreicht werden, wie sie mit Federkontaktstiften mit kreis-
15 zylindrischen Mantelrohren nicht möglich sind. Die Erfindung eröff-
net also die Möglichkeit, die Prüfung solcher in
geraden Reihen angeordneter Prüfstellen auch noch
dann vornehmen zu können, wenn diese Mittenabstände
so klein sind, daß sie mit den herkömmlichen Feder-
20 kontaktstiften mit Mantelrohren kreiszyllindrischen
Querschnittes ohne in Kanülen geführten Fortsätzen
auch nicht entfernt geprüft werden konnten. Die Er-
findung ermöglicht so auch, solche Prüfstellen an den
Prüflingen in geringeren Abständen als bisher an-
25 zuordnen und so auch eine weitere Miniaturisierung
solcher Prüflinge vorzunehmen.

Die Längsrichtung des Querschnittes des Mantelroh-
res des erfindungsgemäßen Federkontaktstiftes kann
30 verhältnismäßig breit sein, bspw. 1 - 10 mm, vorzugs-
weise ca. 3 mm, wodurch eine reibungsarme, sichere
Führung des Kolbens im Mantelrohr und ein guter
Stromübergang auch unter ungünstigen Bedingungen

1

5 gesichert sind. Der Federkontaktstift ist auch ver-
hältnismäßig robust, was Einbau und Betrieb erleich-
tert.

10

Das zum Inkontaktkommen mit dem Prüfling bestimmte
freie Ende (Spitze, Kopf oder dergl.) des Kolbens
kann irgendwelche gewünschte Gestalt haben, z.B.
kegel- oder hohlkegelförmig, mit glatter, kantiger
oder gekerbter Oberfläche oder auf sonstige Weise
ausgebildet sein.

15

Der Federkontaktstift kann auch wirtschaftlich her-
gestellt werden. So kann das Mantelrohr leicht durch
Verformen eines Rohres mit kreisrundem Querschnitt
hergestellt werden. Der Kolben läßt sich ebenfalls
aus einem runden Draht durch Flachwalzen mit dem ge-
wünschten flachen Profil herstellen.

20

In der Zeichnung sind Ausführungsformen der Erfindung
dargestellt. Es zeigen, stark vergrößert:

25

Fig. 1 einen Federkontaktstift gemäß einem ersten
Ausführungsbeispiel der Erfindung in An-
sicht schräg von oben,

30

Fig. 2 eine entsprechende Ansicht eines zweiten Aus-
führungsbeispiels,

Fig. 3 die Seitenansicht eines dritten Ausführungs-
beispiels,

35

Fig. 4 eine ausschnittsweise Draufsicht auf einen
Prüfling.

1

5

10

15

20

25

Das gerade metallische, im wesentlichen zylindrische Mantelrohr 1 des in Fig. 1 dargestellten Federkontaktstiftes 40 hat einen Querschnitt, der an seinem oberen, rückwärtigen Ende schräg von oben gesehen erkennbar ist und dessen Umriß aus zwei Parallelen 2 und 3 besteht, die durch Rundungen 4 und 5 verbunden sind. Die in Längsrichtung des Querschnittes gemessene Länge x dieses Querschnittes ist wesentlich größer als die Abmessung y dieses Querschnittes quer dazu, das heißt der Abstand der Parallelen 2 und 3 voneinander, welche parallelen Seitenflächen des Mantelrohres entsprechen. Die Länge x des Querschnittes kann vorzugsweise ca. 1 - 10 mm und seine Breite y vorzugsweise 0,4 - 3 mm betragen. Die größeren Querschnittsabmessungen können insbesondere dann zweckmäßig sein, wenn besonders hohe Federkräfte auf den Kolben auszuüben sind. Die niedrigsten Kleinstwerte für seine Breite y können erheblich unter den bisher erreichten Minimalwerten der Durchmesser von Federkontaktstiften mit kreiszyklindrischen Mantelrohren liegen.

30

Bei derartigen Federkontaktstiften ist es auch wichtig, daß sie geringen elektrischen Widerstand haben, damit sie die elektrische Prüfung des Prüflings nicht verfälschen. Erfindungsgemäße Federkontaktstifte lassen

35

1

sich problemlos mit sehr geringem elektrischem Widerstand herstellen.

5

- Das Mantelrohr 1 ist an seinem unteren, d. h. vorderen Ende ein wenig eingezogen, d. h. nach innen umgebördelt und weist damit eine stirnseitige Verengung seines Querschnittes auf, die als Anschlag 6 für eine Schulter 13 eines geraden Kolbens 11 dient. Auf seiner übrigen Länge hat das Mantelrohr 1 - wie dargestellt - konstanten Querschnitt, so daß es mit Ausnahme seiner Schulter (Anschlag 6) zylindrisch ist. Auf das oben liegende, rückwärtige Ende des Mantelrohres 1 ist ein metallischer Deckel 7 aufgesetzt, der es abschließt. Er hat einen Fortsatz 8 mit einer Mulde 9 zum Aufnehmen eines Anschlußdrahtes, der diesen im ganzen elektrisch leitenden Federkontaktstift 40 mit einer Auswertevorrichtung zum Auswerten der beim Prüfen von Prüflingen, wie 18, von dem Federkontaktstift 40 geleiteten elektrischen Signale verbindet. Der Deckel 7 dient damit als Kontaktende 10 und kann in das Mantelrohr 1 eingepreßt, eingebördelt, durch Verlöten oder Verschweißen oder dergl. verbunden sein. In die Mulde 9 kann der Anschlußdraht eingelötet werden oder er wird durch Crimpen oder Stecken oder dergl. befestigt, gegebenenfalls auch durch Schweißen.
- In dem Mantelrohr 1 ist der metallische Kolben 11 gleitbar geradeführt. Sein rückwärtiger Teil (in der Zeichnung oben) ist als Führungsteil 12 ausgebildet und paßt in das Mantelrohr 1 mit Gleitlagerspiel, so daß dieser im Mantelrohr 1 geführte zylindrische Führungsteil 12 einen Querschnitt aufweist, der dem Innenquerschnitt des zylindrischen Bereiches des Mantelrohres 1 mit Gleitlagerspiel entspricht. Der Tastteil 14

1

des Kolbens 11 kann, falls erwünscht, in dem Bereich, in dem
er die stirnseitige untere (vordere) Öffnung des Man-
telrohres 1 durchdringt, einen Querschnitt aufweisen,
5 der dem lichten Querschnitt dieser Öffnung mit Gleit-
lagerspiel entspricht oder kleiner ist. Er geht mit
seiner Schulter 13 in den geraden Tastteil 14 über,
der in einer Kontaktspitze 15 endet. Er kann je nach
10 den Anforderungen des Prüfungsvorgangs in einen Hohlkegel
auslaufen und kantige oder gekerbte Flächen haben. Er
endet mit einer kegeligen Spitze 16 oder kleinen Kanten.
Damit durchdringt er etwaige Oxidhäute, Schmutz oder
sonstige, die Leitfähigkeit beeinträchtigende Beläge
15 auf dem zu prüfenden Kontakt 17 oder der sonstigen,
durch ihn zu kontaktierenden Prüfstelle eines Prüf-
lings 18. Der Prüfling 18 kann bspw. eine integrierte
Schaltung sein, deren Anschlüsse als Kontakte 17
ausgebildet und in geraden Reihen angeordnet sind. In
20 Fig. 4 sind zwei Reihen solcher Kontakte 17 einer
Leiterplatte 18 oder dergl. dargestellt. Der Mitten-
abstand a zweier benachbarter Reihen von Kontakten 17
ist, wenn ihre Mitten gleichzeitig durch die Spitzen
16 von in einem Prüfadapter in zwei Reihen angeordne-
ten Federkontaktstiften 40 kontaktiert werden sollen,
25 größer als x, während die Kontakte 17 jeder Reihe
nur Mittenabstände b von nur wenig mehr als y haben müssen.

Anstatt das Mantelrohr 1 mit Ausnahme seines im Quer-
schnitt verringerten Anschlages 6 über seine übrige
30 Länge zylindrisch auszubilden, kann, wenn das die
Feder 19 zuläßt, auch vorgesehen sein, daß der rück-
wärtige Bereich des Mantelrohres 1, der nicht der Füh-
rung des Kolbens 11 dient, über zumindest einen Teil
35 seiner Länge im Querschnitt verringert ist.

Zwischen den Kolben 11 und den Deckel 7 ist eine me-
tallische Druckfeder 19 eingespannt, Sie ist im ent-

1

spannten Zustand wenig gekrümmt oder gerade, und an ihren Enden in Bohrungen 20, 21 von Kolben 11 und Deckel 7 durch Schweißen, insbesondere mit Laser- oder Elektronenstrahl, befestigt. Sie kann aber auch je nach den Anforderungen eingelötet oder festgeklemmt sein. Beim Zusammenbau des Federkontaktstiftes 40 wird sie zusammengedrückt und dadurch weiter ausgelenkt. Dann wird der Deckel 7 befestigt. Die Feder drückt darauf mit Vorspannung den Kolben 11 mit seiner Schulter 13 gegen den Anschlag 6 des Mantelrohres 1. Statt der einen Feder 19 können auch mehrere im wesentlichen parallele Federn Verwendung finden.

15

Beim Prüfen eines Prüflings 18 wird der Prüfadapter dem Prüfling 18 so weit genähert, daß die Kolben 11 seiner Federkontaktstifte aus ihrer Ruhelage zurückgeschoben werden. Ihre Spitzen 16 liegen dann unter der Kraft der Federn 19 mit einer solchen Kraft auf den Kontakten 17 oder dergl., daß sie dort mit Sicherheit eine elektrisch leitende Verbindung herstellen. Mit Hilfe der erwähnten Auswertevorrichtung lassen sich dann alle erforderlichen Prüfungen schnell und sicher automatisch ausführen.

25

30

Bei dem Federkontaktstift 40' nach Fig. 2 ist das metallische Mantelrohr 22 wie das nach Fig. 1 ausgebildet. Auch der metallische Kolben 23 entspricht dem des ersten Ausführungsbeispiels. Der Deckel des Mantelrohres 22 hat keinen besonderen Fortsatz; er dient unmittelbar als Kontaktende 24. Die zwischen dem Kontaktende 24 und dem Kolben 23 eingespannte metallische Feder 25 hat mehrere, flach liegende, schlangenartige Biegungen 26. Sie ist mit ihren Enden wie die Feder 19 des vorhergehenden Beispiels befestigt und drückt den Kolben 23 mit Vorspannung in seine Ruhelage, in der seine Schulter 27 an einem Anschlag 28 des Mantelrohres ruht.

35

1

5 Wird der Federkontaktstift 40' auf einen Prüfling auf-
gesetzt, so drückt dieser den Kolben 23 entgegen der
Kraft der Feder 25 nach rückwärts. Die Auflagekraft
an der Spitze des Kolbens sorgt für sichere elektri-
sche Verbindung zwischen dem Kolben und dem Kontakt 17
des Prüflings 29.

10

Bei dem Federkontaktstift 40" nach Fig. 3 ist das
metallische Mantelrohr 30 entsprechend den vorher-
gehenden Ausführungsbeispielen ausgebildet, hat aber
keinen Deckel. Der Kolben 31 ist an seinem Tastteil
15 32 ebenfalls wie bei den vorhergehenden Beispielen
ausgebildet. Sein Führungsteil 33 ragt aber rück-
wärts aus dem Mantelrohr 30 heraus. Sein rückwärti-
ges Ende dient als Kontaktende 34, an dem ein An-
schlußdraht befestigt wird.

20

Inmitten des metallischen Kolbens 31 befindet sich eine
längs verlaufende Aussparung (Durchbruch) 35. In ihr liegt
eine als gewendelte Zugfeder ausgebildete Feder 36.
25 Sie ist an ihrem rückwärtigen Ende in ein Loch 37
des Kolbens 31 eingehängt, an ihrem vorn liegenden
Ende an einem Stift 38, der quer durch das Mantel-
rohr 30 und den Durchbruch 35 gesteckt ist.

30

In der dargestellten Ruhelage zieht die Feder 36
den Kolben 31 in seine vordere Endlage, in der der Kolben
31 an der unteren Verengung des Mantelrohres 30 anliegt,
die dem Anschlag 6 des Mantelrohres 11 der Fig. 1 ent-
spricht; oder es kann anstelle dieser Verengung auch vor-
gesehen sein, daß der Kolben 31 eine Verbreiterung auf-
weist, mit der er in seiner untersten Stellung auf dem
35 oberen Rand des Mantelrohres 30 zur Begrenzung seiner
Abwärtsbewegung anliegt, so daß dann das Mantelrohr 30

1

durchgehend zylindrisch sein kann. Die Feder 36 hat in der untersten Stellung des Kolbens 31 eine bestimmte Vorspannung. Wird der Kolben 31 auf eine zu prüfende Stelle eines Prüflings aufgesetzt, so wird er zurückgeschoben und liegt unter der Kraft der Feder 36 mit einer solchen Auflagepressung auf dem Kontakt, daß er etwa störende Schichten durchstößt und eine gut leitende Verbindung herstellt. Die Größe der Federkraft und ihre Charakteristik lassen sich durch Verwendung einer entsprechenden Feder in weiten Grenzen gewünschten Werten anpassen.

5

10

15

20

Die vordere Ruhelage des Kolbens kann auch durch einen Anschlag bestimmt werden, der anders ausgebildet ist als eine Schulter des Mantelrohres, bspw. einen Querstift. Die Federn können, besonders wenn ihre Enden angeschweißt oder gelötet sind, die elektrische Verbindung zwischen dem Kolben und dem Mantelrohr sicherstellen. Bei geeigneter Ausbildung der Oberflächen nach Form und Werkstoff kann auch auf diese Verbindung verzichtet werden, da Mantelrohr und Kolben große Kontaktflächen haben.

25

30

Als Werkstoff für das Mantelrohr wird vorzugsweise eine Kupferlegierung, z.B. Zinnbronze, verwendet, für den Kolben Stahl oder Kupfer-Beryllium, für die Druckfedern eine aushärtbare Edelmetall-Legierung oder Kupfer-Beryllium, für die Zugfeder bspw. Stahl. Das Kontaktende kann z.B. aus Messing bestehen. Für die Flächen, die stromleitende Übergänge bilden sollen, können besonders geeignet Überzüge aus Nickel,

35

1

5

Silber, Gold oder Rhodium vorgesehen werden.

10

Wenn die Feder nicht als stromleitendes Teil benötigt wird, kann sie auch aus nicht leitendem Werkstoff, z.B. Gummi, bestehen, insbesondere wenn sie als Zugfeder ausgebildet ist.

15

20

25

Der Querschnitt von Mantelrohr und Kolben kann statt der durch zwei Parallelen begrenzten Form je nach dem zur Verfügung stehenden Platz auch andere längliche, vorzugsweise ovale Form haben. Die Federn brauchen dann nicht ganz flach zu sein, sondern können auch eine etwas größere Ausdehnung in Querrichtung haben, was ihre Stabilität verbessert. Der Kolben muß nicht am ganzen Umfang passend am Mantelrohr anliegen, sondern nur so weit, daß er sicher geführt und der Stromübergang gewährleistet ist. Es kann vorteilhaft sein, an für die Führung nicht notwendigen Stellen auf der Kolbenoberfläche Aussparungen vorzusehen, damit der Kolben an den führenden Stellen besser eingepaßt werden kann. Die elektrischen Widerstände der Kontaktstifte 40, 40', 40" von ihren Kontaktspitzen, wie 16, bis zu ihren Kontaktenden, wie 10, können sehr klein gehalten werden.

30

35

Bei allen Ausführungsbeispielen ist das Mantelrohr so gestaltet, daß der Umriß des maximalen Querschnittes des Mantelrohres 1; 22; 30 in ein geometrisches Rechteck paßt, dessen lange Seiten parallel zur Längsrichtung (x) und dessen kurze Seiten parallel zur Querrichtung (y) des Querschnittes des Mantelrohres 1; 22; 30 verlaufen, wobei dieser Umriß mit jeder dieser vier Seiten des geometrischen Rechteckes mindestens je einen Punkt gemeinsam hat.

- 19 -
- Leerseite -

24 -



